Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg
Direktor: Professor Dr. R. Klapp.

Keimvernichtung im Chirurgischen Betriebe

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von
Clemens Reimer
appr. Arzt

Marburg 1936

Druck: Buchdruckerei Joh. Hamel, Marburg (Lahn)

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 27. November 1936.
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.
Referent: Professor Dr. K l a p p.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Tatsache, daß die chirurgische Klinik einerseits die Einmündung eines ungeheuren Stromes hochinfizierten Eiters ist und gleichzeitig die Stätte hochaseptischen chirurgischen Handelns, läßt die Bedeutung der Eiterbekämpfung immer wieder in den Brennpunkt der Erwägungen des für den Betrieb verantwortlichen Leiters rücken.

Den Weg des Eiters von seiner Einschleppung in den chirurgischen Betrieb bis zur restlosen Vernichtung zu verfolgen, ist immer wieder Pflicht und Aufgabe, wenn das Ergebnis mannigfachen Bemühens, gut durchdachter und exakt ausgeführter Operationen, von denen Gesundheit des Leidenden und Ruf des Operateurs abhängig ist, nicht gefährdet sein soll.

Zweifellos heilen tausende von infizierten Wunden des täglichen Lebens, die unbehandelt bleiben, ohne jede Komplikation des Verlaufes, während auf der anderen Seite oft minimale Infektion mit dem im Krankenhaus vorhandenen, scheinbar viel virulenteren Keimmaterial genügt, tödliche Infektionen zu verursachen.

Es ist daher berechtigt, zu unterscheiden zwischen einer meist ungefährlichen „Außenweltsform" und einer im menschlichen Organismus gezüchteten „akklimatisierten Form" der Infektionserreger.

Ihre Bekämpfung ist eine sehr wichtige Teilaufgabe chirurgischen Handelns und setzt zweckmäßige Organisation voraus.

Grundsätzlich zu wünschen, bei größeren Verhältnissen auch durchführbar und meist durchgeführt, ist daher die möglichst strenge Trennung in eine rein aseptische und eine andere, für infizierte Fälle bestimmte Abteilung, wobei sich eine weitere Absonderung höchst infektiöser Erkrankungen, wie Erysipel, Phlegmonen, Sepsis und Pyaemie, als praktisch erwiesen hat.

Eine besondere Aufnahmestation kann schon von vornherein eine Auslese der neuen Krankheitsfälle nach diesen Gesichtspunkten treffen, sodaß jeder Fall sofort und nur auf die zuständige chirurgische Abteilung gelangt. Schon hierdurch ist die Konzentration des gefährlichen Keimmaterials auf einen, allerdings infolgedessen gesteigert infektiösen Platz zu erreichen.

Wenn die Verhältnisse es gestatten, ist auch eine reinliche Trennung des Personals, der Ärzte sowohl wie der Schwestern, der einzelnen Abteilungen vorzunehmen.

Für den wichtigsten Teil, den Operationssaal, wird die Keimablagerung durch Beschränkung auf möglichst wenige Einrichtungsgegenstände und durch die bauliche Ausgestaltung verhindert. Das verwandte Material soll glatte, porenfreie Oberflächen haben und widerstandsfähig gegen die Einwirkung von Seifenlaugen und desinfizierenden Lösungen sein.

Die Wände bestehen am besten aus weißen oder hellgrauen Kacheln, die ohne unnötigen Absatz vom Fußboden bis zur Decke reichen, sodaß sie leicht abgespritzt werden können. Spitze, schwer zu reinigende Ecken sollen vermieden oder abgerundet werden, Fugen und Unebenheiten tunlichst nicht vorhanden sein. Spiegel, Uhren, Stechkontakte usw. sind in die Wand einzulassen, um keine staubfangenden Vorsprünge darzustellen. Ebenso sollen Fensterbretter und Türen durch glatte Formen eine Staubablagerung ausschließen.

Der Fußboden wird zweckmäßig hell, aber nicht blendend, einfarbig gehalten und soll aus nicht zu glatten Fließen bestehen. Besonderer Wert ist auf die sorgfältige Verkittung der Fließenfugen zu legen, damit keine schmutzhaltenden Lücken entstehen, sowie ein Lockerwerden der Fließen und damit die Bildung von Keimschlupfwinkeln vermieden wird.

Terrazzofußböden haben als Nachteil die Neigung zu Sprungbildungen. Auch ist die buntscheckige Färbung des Bodens zu leicht eine Tarnung für einen bei oberflächlicher Reinigung übersehenen Blut- oder Eiterfleck.

Durch leichte Senkung des Fußbodens zur Bodenablaufstelle ist für einen guten Abfluß der Spülflüssigkeit zu sorgen.

Die Heizkörper sollen in Wandnischen stehen und möglichst überdacht sein.

In die Wand eingelassene Instrumentenschränke mit gut schließenden Glastüren und aus Glasplatten bestehenden Fächerabteilungen sind am praktischsten.

Der Operationstisch muß bei aller Kompliziertheit die Gewähr schneller und sicherer Säuberungsmöglichkeit bieten.

Wo angängig, ist eine Waschanlage in einen besonderen Nebenraum zu verlegen. Wo dies nicht möglich ist, muß die Waschanlage so weit vom Operationstisch und dem Aufbewahrungsort der sterilen Instrumente und Wundmaterialien entfernt sein, daß durch Bespritzen eine Störung der Asepsis nicht eintreten kann.

Eine gute Durchlüftungsanlage im Operationssaal ist nicht zu entbehren. Sie muß so beschaffen sein, daß keine Zugluft ent-

stehen kann und Staub und Schmutz von außen nicht eindringen können.

Ventilatoren haben den Nachteil, daß durch ihre zu starke Luftbewegung ruhende Staubpartikel zum Aufwirbeln und Verstreuen gebracht werden.

Die im Operationssaal vorhandenen Luftkeime sind nach den Untersuchungen von Morian und Torraca, die sie im Tierexperiment bakteriologisch untersucht haben, als praktisch nicht pathogen zu behandeln.

Falls es sich nicht schon um von Haus aus avirulente Keime handelte, ist anzunehmen, daß ihre Pathogenität durch die im Operationsbetriebe durchgeführte häufige Säuberung und Behandlung mit desinfizierenden Lösungen stark gelitten hatte.

Maßnahmen, wie die früher von Lister durchgeführten Sublimatspraynebel und die neuzeitlich von Gudin-Rio de Janeiro vorgeschlagene Desinfektion der Operationsräume vor aseptischen Operationen mit Formalindämpfen, sind sowohl wegen ihrer nur oberflächlichen Wirkung, wie wegen ihrer unangenehmen Nebenerscheinungen reichlich übertrieben. Sie sind daher unnötig, wenn nicht gar für Operateur und Patienten schädlich.

Die Reinigung des Fußbodens geschieht am besten mit Kresolseifenlösung unter Zuhilfenahme von Stangenbesen. Mit heißem Wasser wird nachgespült und die Flüssigkeitsmenge am besten mit einem Gummischieber zur Bodenablaufstelle befördert. Erst dann soll mit Wischtüchern nachgetrocknet werden. Bei dieser Handhabung wird das Weitertragen des Keimmaterials durch das Reinigungspersonal vermieden. — Daß sich die sorgfältige Säuberung des Bodens nach jeder Verunreinigung durch die Operation zu wiederholen hat, ist selbstverständlich.

Die Reinigung der Wände in toto ist mindestens einmal wöchentlich mit heißer Seifenlösung vorzunehmen. Mit heißem Wasser muß nachgewaschen und dann nachgetrocknet werden. Nach erfolgter Reinigung bleibt der Operationssaal am besten mehrere Stunden unbenutzt.

Die einwandfreie Keimfreimachung des zur Operation benötigten Materials ist Vorbedingung aseptischen Handelns.

Statt der strömenden, gesättigten, ungespannten Dämpfe früherer Zeiten benutzt man fast allgemein die Autoklaven mit Überdruck zur Sterilisierung der Wäschematerialien des Operationssaales. Der mit Hochdruck arbeitende Dampf wirkt viel schneller und intensiver keimtötend, sodaß selbst Tetanusbazillen in gesättigtem, hochgespannten Dampf in wenigen Minuten zerstört werden. Die Höhe des Überdrucks wirkt bei den verschiedenen Apparatkonstruktionen verschieden und schwankt zwischen ½ bis 3 Atmosphären.

Nach den Arbeiten von Konrich, der eine genaue Trennung der Begriffe Desinfektion und Sterilisierung verlangt und ersteres die Vernichtung pathogener Keime, letzteres die Abtötung aller Keime nennt, genügt der strömende Dampf wohl für die Desinfektion, versagt aber vollkommen bei der Sterilisation. Konrich verlangt zur Sterilisation der Verbandstoffe gesättigten, gespannten Dampf von 120° und Einwirkung von 15 Minuten Dauer.

Was für die Sterilisation der Wäsche und Verbandmaterialien, bei denen ein damit verbundener nicht geringer Wäscheverschleiß entsteht, verlangt wird, muß natürlich für die Sterilisation der Instrumente auch gefordert werden, da sie ja aus wesentlich widerstandsfähigerem Material hergestellt sind. Nach Konrich (D. m. W. Seite 740/41, 1932) wird bei dem meist üblichen „Sterilisieren" mit kochendem Wasser weder eine Sterilisation noch eine sichere Desinfektion erreicht, denn dann müßte wenigstens eine sichere Abtötung aller pathogenen Keime erfolgen, was nicht geschieht. Eine große Anzahl Keime spezifischer Anaerobier, wie Tetanusbazillen, Rauschbrand sowie Fraenkel'sche Gasbrandbazillen werden nicht abgetötet, da viele derselben im strömenden Dampf von 100° erst nach einer Stunde und mehr absterben. Auch der übliche Zusatz von Sodalösung in 1—2% Konzentration hat auf die Keimtötungskraft keinen Einfluß. Das wirksame Agens ist eben nicht das chemische sondern das physikalische.

Um gründliche Sterilisation zu erzielen und damit die Möglichkeit der Keimübertragung auszuschalten ist also die Hochdrucksterilisation im Dampf von 120° und Einwirkung von 15 Minuten Dauer nötig.

Berechtigt scheint auch die Forderung Konrichs (Chir. 2, Seite 115—118) nach genormter Verbandstoffsterilisierung mit staatlich geeichtem Quecksilberthermometer, sowie die Beschränkung auf etwa 4 Sterilisationsapparatstypen. Sobernheim (Schweizer m. W. 1932, Seite 70) hält zwar die Forderung, was die Instrumentensterilisation betrifft, für zu weitgehend, für die Verbandstoffsterilisation aber für angebracht und einzig sicher. Er betont dabei auch, daß in Fragen der Sterilisation die Kostspieligkeit nicht entscheidend sein kann, die in diesem Falle im größeren Wäscheverschleiß und teurerer Apparatur besteht. Er fordert sogar die Erhöhung der Dampftemperatur auf 135° und einen Überdruck von 2½ Atmosphären.

Die bei den Operationen benötigten Schalen aus Glas oder Emaille werden, eingeschlagen in sterile Tücher, im Autoklaven sterilisiert und erst kurz vor der Benutzung aus dem Apparat entnommen. Sie bleiben bis zuletzt in ihrem Umschlagetuch und können hiermit völlig steril in die Ständer eingesetzt werden.

Die Behälter für die bei der Operation erforderlichen Tupfer,

Binden, Zudeck- und Verbandmaterialien sollen nach der Sterilisierung nicht zu lange aufbewahrt werden, wenn auch die Konstruktion der alten Schimmelbusch'schen Trommeln durch mannigfache Verbesserungen, vor allem zum Schutze des Inhaltes vor dem Verstauben, vervollkommnet ist. Bei der Zubereitung der zu sterilisierenden Verbandstoffbehälter ist darauf zu achten, daß ein nicht zu festes Einpressen der Stoffe in den Trommeln stattfindet, damit einerseits dem Dampf genügend Einwirkungsfläche gegeben wird, andererseits aber auch bei der Entnahme die Sterilität leicht gefährdende Manipulationen, wie Hineingreifen und Hervorzerren, fortfallen.

Die Sterilisation der Handschuhe, die im chirurgischen Betriebe meist trocken verwandt werden, geschieht jetzt allgemein durch Dampfsterilisation im Autoklaven. Der Handschuh ist vorher vollkommen sauber gemacht. Er wird mit Talkum innen und außen eingepudert und im Handinnern mit einem Tupfer versehen, der die Öffnung frei hält. Paarweise werden die Handschuhe in sterile Tücher eingeschlagen und in kleine Schimmelbusch'sche Trommeln gelegt.

Beim Einschlagen der Handschuhe ist zu beachten, daß die leicht gewulstete Oberkante immer nach außen zu liegen kommt. Damit die Außenseite als solche noch deutlicher zu erkennen ist, empfiehlt es sich, an der Außenseite einen farbigen Fleck anbringen zu lassen. Wichtig ist die Beachtung dieser Regel auch aus dem Grunde, daß die bei längerem Gebrauch nicht zu vermeidenden Laesionen durch aufgesetzte Gummiflickstücke stets von der Innenseite versorgt werden, um ein Ablösen der Flicken und eventuelles Zurückbleiben in der Wunde als Fremdkörper unmöglich zu machen. Außerdem ist die mechanische Reinigung der an sich der Keimbeschmutzung weniger ausgesetzten Innenseite einwandfreier.

Die einfachste Kontrolle der durchgeführten Dampfsterilisation geschieht mit Hilfe der Mikulicz'schen Stärkejodpapierstreifen. 3% Stärkekleister wird auf Fliespapier gestrichen und halbtrocken durch Jod-Jodkalilösung (Jod 1.0, Jodkali 2.0, aqua dest. ad 100.0) gezogen und getrocknet. Das dunkelblaue, in die Trommeln eingelegte Papier wird entfärbt durch den strömenden Dampf, wenn die Verbandstoffe oder Handschuhe sicher sterilisiert sind.

Notwendig ist die sofort nach Beendigung der Operation vorzunehmende mechanische Reinigung der Handschuhe mit Bürste und Seife, sowie Abwaschen mit Sublimatlösung bei noch angezogenem Handschuh.

Die gelegentlich noch benutzten Zwirnhandschuhe werden ebenfalls im Dampfsterilisator keimfrei gemacht, nachdem sie vorher dem gewöhnlichen Seifenreinigungsverfahren unterworfen sind.

Viel benutzt werden noch Eiterschalen aus Emaille und Glas,

die sich ja durch mechanische Reinigung, antiseptische Behandlung und nachfolgende Dampfsterilisation keimfrei machen lassen.

Sehr gebräuchlich sind auch aus Leinen bestehende Wäschesäcke, die, in fahrbaren Gestellen hängend, leicht an den Operations- oder Verbandstisch herangeschoben werden können. Die Gefahr der Keimverschleppung, der Transport der Eiterschalen durch den Saal bis zum eventuell vorhandenen besonderen Ausguß wird so ausgeschaltet.

Die nach Klapps Angaben gefertigten Beutel, die aus wasserschwerdurchlässigem Papier bestehen, haben sich sehr bewährt und sich als in die Augen fallend praktisch bewiesen. Sie halten auch stark durchfeuchtetes Material gut aus, werden in Fahrgestellen, genau wie die Leinensäcke, aufgehängt und haben letzteren gegenüber den Vorteil, daß sie durch die Billigkeit des Materials erlauben, sie nach Gebrauch kurzerhand mit ihrem gefährlichen Inhalt in die Heizung zu befördern. Diese Lösung der Keimvernichtung ist wesentlich sicherer, als die umständlichere, gründliches Kochen und Behandlung mit antiseptischen Lösungen voraussetzende Reinigung der Leinenbeutel, Eiterschalen und Abfalleimer.

Die wirksamste Keimvernichtung gewährt immer noch in jedem chirurgischen Betriebe der Verbrennungsofen. Nicht zu entbehren ist er zur Vernichtung der oft massenhaften, eiterdurchtränkten Verbandmaterialien, amputierter Körperglieder und sonstiger, oft höchstinfizierter chirurgischer Abfälle.

Wie groß und gefährlich die Keimverseuchung selbst in gutgeleiteten chirurgischen Betrieben sein kann, hat Morian (Ch. 4, Seite 101—111) bei bakteriologischen Untersuchungen vieler Gegenstände des Operationsbetriebes festgestellt. Er fand am Waschbecken des Waschraumes Strepto- und Staphylokokken, Colibakterien, Pyocyaneus, Pseudodyphterie- und Heubazillen und dieselben Keime, mit Ausnahme der Streptokokken an Gummischürzen, Seifenbecken, Alkoholschalen und Handschuhkasten, an Narkoseapparat, Sublimatbecken, Heizung und Ventilatorenflügeln, Türgriffen, Klinken und Lichtschaltern des Operationsraumes, sodaß die Gefahren der Keimbeladung für den Chirurgen wohl deutlich aufgezeichnet sind.

Nach Morians Ergebnissen „ist die regelmäßige, bakteriologische Überprüfung der Gegenstände des aseptischen Operationssaales als Wertmesser für die Sauberkeit des Raumes nicht zu unterschätzen."

Wenn man weiterhin bedenkt, wie zahlreiche Gegenstände des täglichen Gebrauches sowohl bei reinen wie bei unreinen Patienten beschmutzt werden, sowohl auf diese, wie auf die Hände der Ärzte

Keime übertragen und bei nicht sachgemäßer Behandlung sogar zu Keimfängern werden können, wird man bei Überprüfung der aseptischen Verhältnisse auch diese Dinge bewußt in Betracht ziehen müssen. Hierzu gehören z. B. Hörrohre, Tasterzirkel, Winkelmesser, Bandmaße, Gummibinden zur Esmarch'schen Blutleere oder Bier'schen Stauung, Gips- und Verbandscheren und vieles andere noch. Sie sind oft Träger der Infektion und müssen als Löcher der Asepsis ausgeschaltet werden, worauf besonders Payer hingewiesen hat. Ihre Sauberhaltung und Entkeimung muß durch Einfachheit der Konstruktion und Beschaffenheit des Materials jederzeit möglich sein. Sie müssen die Behandlung durch Seife und antiseptische Lösungen, evtl. sogar Auskochen vertragen können. Als Bandmaß z. B. steht der biegsame Stahldraht zur Verfügung, statt des gewöhnlichen Leinenbandes, das lackierte Band. Hörrohre aus Nickel sind solchen aus Holz vorzuziehen.

Eine Gefahrenquelle ist auch das zur Vorbereitung des Operationsfeldes gebrauchte Rasiermesser, zumal dann, wenn ein ungeschickter Raseur in dem oft faltenreichen Operationsgebiet wenn auch nur geringfügige Hautverletzungen setzt, z. B. im Gebiet der Hernien- und Hydocelenoperationen. Ist an sich die exakte Säuberung hier schon schwierig, so erscheint eine zu vermeidende weitere Keimeinschleppung hierher doppelt gefährlich. Die Rasiermesser müssen daher Nickelgriffe, nicht, wie meist gebraucht, Holz- oder Kunsthorngriffe besitzen und sich ebenso behandeln lassen, wie die im Operationssaal zur Transplantation nach Thiersch benutzten Messer.

Die Behandlung und Sterilisation des im chirurgischen Betriebe gebrauchten Spritzenmaterials, sei es für Punktions- od. Injektionszwecke, ist auch ein Kapitel des Keimvernichtungskampfes. Erstere sind für Keimbeschmutzung und Verschleppung die gefährlicheren, da sie mit dem Infektionsstoff selbst in Berührung treten.

Kulenkampf (Arch. clin. Chir. 169, Seite 223—24) verlangt daher mit Recht in seiner Stellungnahme zu den Arbeiten von Konrich und Cohn (Instrumentensterilisierung Arch. clin. Chir. 166), daß Injektions- und Punktionsspritzen prinzipiell zu trennen sein müssen, auch wenn durch Hochdrucksterilisation völlige Keimfreiheit garantiert werden könne. Danach soll die Reinigung der Spritzen nach Gebrauch, das Durchspritzen mit Aether, ¼stündiges Kochen und Aufbewahrung in Alkohol an sich zwar genügen, vor Gebrauch aber doch die Heißluftsterilisation bei 150° vorgenommen werden.

Der gleichen Behandlung sollen auch die Punktions- und Injektionsnadeln unterliegen. Auch hier wird Trennung für beide Gebrauchsarten gefordert.

Für Lumbalinjektionen sollen nur hierfür bestimmte Nadeln gebraucht werden.

Daß jetzt nur noch die leicht auskochbaren Metall- oder Glasspritzen mit eingeschliffenem Glasstempel oder Metallkolben zur Verwendung kommen, statt der früheren, schon von Schimmelbusch abgelehnten Lederkolbenstempel, verdanken wir der Instrumententechnik. Die heutigen Spritzen sind aus hochwertigem Glas hergestellt, das langes Auskochen ohne Schaden und Veränderung des Aussehens verträgt. — Außer Benutzung sollen die Spritzen und Kanülen in Alkohol liegen.

Wenn Wanke (D. Arch. f. Ch. Bd. 199, Seite 224) festgestellt hat, daß etwa „1/5 unserer Friedensgasbrandinfektionen nach Injektionen von Medikamenten aufgetreten sind", so gibt das zu denken Veranlassung. Naturgemäß sind Untersuchungen der Injektionsflüssigkeiten das Nächstliegende. In 2 von 25 Fällen erwies sich die Injektionsflüssigkeit im Tierversuch primär infiziert. Bei der Untersuchung der Spritzen, Kanülen und des zur Aufbewahrung benutzten Alkohols des einen von ihm geschilderten Falles werden an 2 Morphiumkanülen typische Weil-Fraenkel'sche Bazillen gefunden und mit aller Vollständigkeit der bakteriologischen Erkenntnissicherheit (positiver Tierversuch) nachgewiesen.

Als praktische Folgerung ist festzustellen, daß jede Injektionskanüle nur einmal zu verwenden ist und nach Gebrauch erst wieder durch mindestens 5 Minuten langes Kochen zu sterilisieren ist, und daß eine genügende Zahl vorhandener Nadeln im chirurgischen Betriebe eine Verletzung dieses Gebotes nicht provoziert.

Der Gebrauch steriler Injektionsflüssigkeiten bietet heute im Zeitalter fortgeschrittener chemisch-pharmazeutischer Technik nicht mehr die Gefahren früherer Zeiten mit den teilweise mehr oder weniger selbsthergestellten Lösungen. Fast alle gebräuchlichen Medikamente sind in sofort brauchbarer, steriler Ampullenform erhältlich, allerdings zu für den Großverbrauch immer noch relativ teuren Preisen.

Die von Schimmelbusch angestellten Laboratoriumsversuche, die auch von Hohl und Ferrari bestätigt werden, ergeben übereinstimmend, daß Staphylokokken in 1% Cocain. hydrochlor., in 1% Atropinlösung, in der ½ und 1% Morphiumlösung nicht nur wochenlang am Leben blieben, sondern an Zahl sogar zunahmen.

Die Sterilisierung selbsthergestellter Lösungen geschieht am besten durch Auskochen, eventuell läßt Brunner auf 20 ccm. Lösung 1 Tropfen Acid. Carbol. liquefact. zusetzen, um die Keimentwicklung zu verhüten.

Selbstverständlich müssen die zur Füllung benutzten Glasgefäße steril sein, einen eingeschliffenen Glasstöpsel besitzen, oder,

noch besser, die in letzter Zeit viel benutzte Gummikappe aufweisen, die bis zur Leerung der Gefäße auf dem Flaschenhals bleibt, bei der Füllung der Spritze durchstochen wird, nachdem sie vorher mit Jodtinktur desinfiziert war.

Die Größe der Aufbewahrungsgefäße soll dem Grade der Beanspruchung entsprechen, sodaß etwa alle 2—3 Tage auch im Kleinbetriebe, wo die Anwendung von Ampullen das idealere wäre, eine frisch sterilisierte Lösung zur Verfügung steht. Von Zeit zu Zeit vorgenommene Stichproben auf bakteriologische Sterilität tragen dazu bei, die einwandfreie Behandlung der Lösungen zu überprüfen und erneut ins Gedächtnis zu bringen.

Kappis und Wagler (Centr. f. Chir. 1933 S. 970—80) wiesen auf die Gefahren der Verunreinigung hin, wenn Injektionsflüssigkeiten aus Stöpselgläsern entnommen und die strengen Gesetze der Asepsis dabei außer Acht gelassen werden, wodurch der Infektion Tür und Tor geöffnet wird. Sie verlangen Aufbewahrung der sterilen, in warmem Wasser aufgesetzten und 10 Minuten gekochten Spritzen in 3%iger Phenollösung. Auch weisen sie auf die Gefahren hin, die eine einmal gebrauchte Punktionsspritze oder -Nadel in sich trägt, wenn sie nicht die ihr zukommende, ungemein wichtige Behandlung und Pflege von seiten des zuständigen Personals genießt.

Kraft (Arch. f. clin. Ch. 165, S. 390) weist auch hier auf die unser Gewissen besonders beschwerenden Gasphlegmonen hin, welche nach Injektionen in die Weichteile entstanden sind. Dabei blieb oftmals die Erklärung aus, „ob eine ungenügend desinfizierte Einstichstelle oder das verwendete Material die Schuldtragenden waren." Er meint, „daß sich durch Vervollkommnung der Sterilisation und durch genaue ärztliche Überwachung die Gefahr einer Gasbrandinfektion im Krankenhausbetrieb bannen läßt."

Zur Herstellung der im chirurgischen Betriebe so häufig benutzten physiologischen Kochsalzlösung, der Normosal- und ähnlich zusammengesetzten Lösungen zum intravenösen oder subkutanen Gebrauch soll stets nur destilliertes Wasser gebraucht werden. Neben dem Vorzug größter Reinheit durch Fortfall der als unlöslicher Niederschlag resultierenden Mineralsalzrückstände gewährt die Destillation, bei sonst einwandfreier Apparatur, auch die Sicherheit einwandfreier Entkeimung des Lösungsmediums.

Die heute in den größeren Betrieben benutzten kombinierten Sterilisations- und Destillationsanlagen zur Herstellung sofort benutzbarer Kochsalzlösungen sind im Laufe der letzten Jahre so gut durchkonstruiert, daß die Herstellung steriler Kochsalzlösungen keine besonderen Schwierigkeiten mehr bietet. Zu nennen sind hier vor allem die Konstruktionen von Schärer, Lautenschläger und vieler anderer Herstellungsfirmen. Sie beruhen z. T. auf dem Prinzip

der ohne Überdruck arbeitenden Apparate, wie der Fritz'sche, zum anderen Teil arbeiten sie mit Überdruck, wie die Schärer-Anlage, wobei letzteren der Vorzug zu geben ist, wie sich aus den Ergebnissen der Untersuchungen von Baudoin und Laqueux an Suptilissporen zeigte. Ersterer vernichtete die Sporen im Autoklaven bei 115°, letzterer bei 120° in 15 Minuten, während kochendes Wasser auch nach 30 Minuten Einwirkung hierzu nicht ausreichte.

Bei der Sterilisation aller zur parenteralen Einverleibung benötigten wässerigen oder öligen Substanzen bietet die Behandlung im Autoklaven noch die größte Sicherheit.

Wenn Zweifel (Münchn. m. W. Nr. 34, S. 1787) berichtet, daß bei 4 in einer Frauenklinik geborenen Kindern, die an Tetanusinfektion erkrankten und von denen 3 starben, als Ursache Bolus alba in Frage kam, der zum Einpudern der Kinder verwendet wurde (Eingangspforte war der Nabelstumpf) und nach Schilderung der technischen Streupuderherstellung verlangt, daß sämtliche Streupulver einem Sterilisationsverfahren unterworfen werden, das sichere Bakterienabtötung gewährleistet, in Form von trockener Hitze oder strömendem Dampf, so ist bei der vielfachen Verwendung des Puders auch im chirurgischen Betriebe seine Keimfreimachung unbedingt zu fordern.

Muntsch (D. Z. f. Chir. 232, Seite 533) schreibt in demselben Sinne: „Man kann ja sagen, die Sterilisierung von Talkumpuder (zur Verwendung im Gummihandschuh) spiele eine untergeordnete Rolle, weil Fälle, die auf mangelhafte Sterilisierung des Pulvers zurückzuführen seien, nicht bekannt geworden seien. Man wird biologisch und klinisch am einzelnen Fall nie sicher beweisen können, daß für eine Infektion gerade das Talkumpulver haftbar gemacht werden muß, es sei denn, daß zufällig eine seltene Bakterienart nachgewiesen wird, die in dem betreffenden Fall auch an der Wunde gezüchtet wird."

Die Sterilisation der urologischen Instrumente ist bei der großen Gefahr der Keimverschleppung in die normalerweise keimfreie Blase und dadurch mögliche Entstehung einer Cystitis oder ascendierenden Pyelitis mit Folgeerscheinungen von großer Wichtigkeit.

Die zum gewöhnlichen Katheterisieren der Blase benutzten Katheter bestehen entweder aus Glas (für die weibliche Urethra) oder aus Metall. Diese sind in der gewöhnlichen Weise durch Auskochen leicht keimfrei zu machen, vorausgesetzt, daß sie nach jedem Gebrauch sofort mechanisch gereinigt sind. Diese Reinigung hat sich sowohl auf die Entfernung der an der Oberfläche haftenden Gleitmittelrückstände (Vaselin, Glycerin, Öl, Paraffin usw.), wie auf die Freimachung des Lumens zu erstrecken. Sie geschieht in mechanischer Weise durch Behandlung mit Wasser und Seife sowie

Durchspülung mit unter Druck stehendem heißem Wasser, um alle Rückstände wie Blutkoagula und Schleimklumpen zu beseitigen. Bei den meist weitkalibrigen Glas- und Metallkathetern gelingt dies relativ leicht und sicher.

Schwieriger ist es nach Gebrauch der viel benutzten Weichgummikatheter, besonders kleinerer Nummern. Hier empfiehlt es sich, das Lumen mit Hilfe eines vorn stumpfen Metalldrahtes, der durchgeführt wird, freizumachen. Bei der Güte des jetzt zur Verfügung stehenden Gummimateriales vertragen sie sowohl die Behandlung durch Auskochen wie auch die Autoklavenbehandlung recht gut. Schwerer ist die Behandlung der Seidenstoffgummikatheter, wie sie bei dem cystoskopischen Uretherenkatheterismus verwandt werden. Die Empfindlichkeit der meist lackierten Oberfläche verträgt nicht die Reinigung mit Seife und chemischen Desinfizientien ohne spröde und rauh und damit unbrauchbar zu werden. Dagegen vertragen sie wiederholtes Auskochen in reinem Wasser über 5 Minuten Dauer zu wiederholten Malen.

Nach Kuttner (Ther. Monatshefte 1894) tritt in dem von ihm angegebenen Dampfsterilisator Keimfreiheit nach 7 Minuten Dampfeinwirkung ein. Er bezeichnet diese Art der Sterilisation als das einzig sichere Verfahren.

Die auch heute noch gebräuchliche Desinfektion der Uretherenkatheter durch stagnierende Formalindämpfe ist nach den bakteriologischen Untersuchungen von Olivieri (Cent. f. Chir. 1934 Nr. 50, Seite 2926) keineswegs geeignet, Keimfreiheit herbeizuführen. Maßgeblich für den Wirkungsgrad ist hierbei die Konzentration des Formaldehyds sowie die Dauer seiner Einwirkung. Zu verwerten ist diese Formaldehydsterilisation daher nur als eine allerdings gute Vorbereitung der Uretherenkatheter vor der definitiven Sterilisation im Autoklaven oder im strömenden Dampf. Das direkte Auskochen des Katheters empfiehlt auch er nicht wegen der damit verbundenen Beeinträchtigung der Haltbarkeit.

Die Aufbewahrung der ausgekochten Glaskatheter sowie der Ansatzstücke der Spülflüssigkeitsbehälter und benötigten Gummischläuche geschieht zweckmäßig in einer antiseptischen Lösung, die unter Deckelverschluß steht. Für die Gummistücke wird am besten Alkohol verwandt.

Die keimfreien Nélatonkatheter und Bougies sind in sterile Tücher eingeschlagen stets gebrauchfertig zu halten. Nicht so einwandfrei scheint die Aufbewahrung in gläsernen Katheterkästen unter Beifügung von Formalintabletten zu sein, da sie doch relativ offen liegen und die Formalindampfeinwirkung und Desinfektionskraft zu sehr schwankt.

Besondere Sorgfalt erfordert die Reinigung des Cystoskopes nach Benutzung, da die kombinierten Teile der Optik, der Lampe

und der Lichtleitung nicht ausgekocht werden können ohne sie zu schädigen.

Nach Kuttner ist folgendes Verfahren zu empfehlen:

1. Nach jedem Gebrauch sorgfältig im Wasser spülen, um Antrocknen von Schleim, Eiter und Blut zu verhindern, hernach Abtrocknen mit Watte und Durchgießen aller Kanäle, Schraubengänge usw. mit Aether aus der Tropfflasche.
2. Vor dem Gebrauch Trockenreiben mit Watte.
3. Eintauchen in eine Lösung Hydrarg.Oxy.cyanat. (1:1000.0) während 20 Minuten.
   Die Aufbewahrung des so gereinigten Cystoskopes geschieht hängend im verschlossenen Glaszylinder mit Formalintabletten.

Nächst ordnungsmäßiger Herrichtung des Operationsraumes, Keimfreimachung der Instrumente und Operationsmaterialien sowie des Operationsgebietes, ist die Durchführung der sogenannten chirurgischen Hygiene Hauptpunkt und Vorbedingung aseptisch-operativen Handelns.

Sie betrifft neben dem Operateur, der die Hauptverantwortung für die Befolgung strengster aseptischer Grundsätze auch von seiten des Hilfspersonals zu tragen hat, alle chirurgischen Mitarbeiter.

Durchführung bewußter Körperpflege ist für den Chirurgen bei seiner vielfachen Berührungsmöglichkeit mit Keimen unumgängliche Pflicht. Sie hat sich auf den Gesamtkörper zu erstrecken. Hauptaufmerksamkeit ist auf die Handhabung der Maniküre zu verwenden. Die Nägel sind so kurz wie möglich zu halten, sodaß der Unternagelraum als Schlupfwinkel für Keime praktisch ausgeschaltet werden kann.

Schrunden und Risse lassen sich durch Handpflege mit vielen zur Verfügung stehenden Glycerinpräparaten verhindern. Mund- und Haarpflege sollen nach den allgemein gültigen Ansprüchen der Körperkultur betrieben werden.

Die Operationskleidung soll sauber und leicht sein und am besten aus waschbarem Leinen bestehen.

Zur Vermeidung der Einschleppung von Straßenstaub werden im Operationssaal Gummischuhe getragen.

Während der Operation werden Mützen aus Leinen benutzt, die Haar- und Schuppenabgabe verhindern und in einer Verstärkung des Mützenrandes den bei langdauernder, anstrengender Operation im gutgewärmten Operationssaal auftretenden Schweiß auffangen.

Manche Chirurgen bevorzugen Gazeschleier, die Kopfhaar und Gesicht mit Ausnahme der Augen bedecken und unter dem Operationsmantel geknüpft werden.

Viel gebraucht wird auch ein Nase und Mund bedeckendes Tuch aus mehreren Mullagen. In letzter Zeit findet auch Cellophan Verwendung.

Grundsätzlich soll bei Operationen die Unterhaltung auf das Mindestmaß beschränkt sein. Mit grippalen oder sonstigen katarrhalischen Infekten der Luftwege behaftete Personen sollen vom operativen Betriebe ausgeschlossen sein, denn einen vollgenügenden Schutz der Wunde vor der gefährlichen Tröpfcheninfektion bieten derartige Vorrichtungen doch nicht.

Im Zusammenhang von Untersuchungen über die Sterilität des Catgut hat Melency eine Reihe von infizierten Operationswunden untersucht und dabei festgestellt, daß die schuldigen Streptokokken identisch waren mit den Streptokokken, die er in der Nase der Operationsschwester fand. Bei 33% des Operationspersonals fand er haemolytische Streptokokken im Munde. Die Keimdarstellung auf Agarplatten beim Sprechen während der Operation ergab auf einer Platte 125, auf der anderen 197 Kolonien, vorwiegend Streptokokken. Bei einem anderen Versuch bekam er 95 Kolonien, bei der Kontrolle mit Maske immer noch 53. Masken gewähren also nur einen unvollkommenen Schutz, wenn bei der Operation nicht Stillschweigen bewahrt wird.

Die Wichtigkeit der keimfreien Chirurgenhand für die normale Wundheilung ist unumstritten. Daß sie nicht völlig keimfrei gemach werden kann, ist durch tausendfache Untersuchungen erwiesen. Der Grund, daß bei gewahrter Prophylaxe vor Keimbeschmutzung im allgemeinen eine Störung des Wundverlaufes nicht stattfindet, ist darin zu finden, daß die Mehrzahl der in der Tiefe der Hautdrüsen liegenden Bakterien harmloser Natur sind. Dies hat sich aus den Untersuchungen des sogenannten Handschuhwassers nach langdauernden Operationen und nicht genügender Puderung der Hand ergeben.

Die Methoden der Keimfreimachung der Hände sind im Verlaufe der Zeiten mannigfache gewesen.

Beginnend von Lister und seinen Schülern, die sorgfältige mechanische Reinigung der Hände mit Seife und Bürste und Eintauchen in 2—5%ige Karbollösung verlangen, über Fürbringer, der 1888 die systematische Einschaltung des Alkohols in die Händewaschung verlangte, sind fast unzählige Arbeiten über die Keimfrei- bzw. Keimarmmachung der Hände entstanden. Ahlfeld trat im weiteren Verlauf für die Alkoholwaschung ohne nachfolgendes Antiseptikum ein, wobei nach den Versuchen von Haegler (1900) die wirksamste Konzentration des Alkohols zwischen 60 und 70% gefunden wurde. (Haegler: Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz. Basel 1900).

Alle Verfahren vermochten, wie zahllose experimentelle Untersuchungen ergaben, aber niemals völlige Keimfreiheit, sondern nur Keimverringerung zu erzielen.

Dies bedenkend ging man dazu über, eine sterilisierbare Hülle für die keimarm gemachte Haut zu finden in Form von Zwirnhandschuhen (Mikulicz Z. f. Chir. 1897 Nr. 26) und Seidenstoffhandschuhen, bis zum bisher idealsten Condomgummi nach Friedrich. (Z. f. Ch. 1898 Nr. 17). Weitere, auf demselben Prinzip beruhende Überzugsmassen für die Haut zu schaffen und einzuführen ist nur stellenweise gelungen in Form von Chirosoter, Gaudanin oder Lavaman, trotz praktisch bewiesener Güte des Verfahrens. Klapp (D. Chir. 5. Jahrg., Heft8) schreibt hierzu: „Die alte lange Bearbeitung der Hände wird noch vorwiegend ausgeführt, obgleich sich mit der Kurzdesinfektion durch Lavaman und andere Verfahren dieselbe oder bessere Keimarmut der Hände erreichen läßt. Unsere Nachkommen werden sich bei dem Literaturstudium unserer Zeit wundern, daß man bei gleicher Leistung einiger Desinfektionsverfahren das umständlichere gewählt hat und trotz aller Beweise ausgezeichneten Wundverlaufes, die für die Kurzverfahren geliefert sind, bei dem langen Desinfektionsverfahren geblieben ist."

Nach allem ist aber festzustellen, daß die Hauptaufgabe zur Erzielung einer keimfreien Chirurgenhand nicht in der Keimvernichtung an der Hand selbst zu suchen ist, sondern in der Prophylaxe, möglichst jeden Keim von der Hand fernzuhalten, ihn nicht an sich herankommen zu lassen. Und mit Recht sagt Shermann (Z. f. Ch. 1934 Nr. 38), „daß strenge Asepsis bei jeder chirurgischen Tätigkeit besser ist, als immer neue antiseptische Mittel suchen zu wollen." Der Chirurg kann nicht länger sein Alibi zu beweisen versuchen und die Verantwortung für das Geschehen der Operationsschwester, dem unschuldigen Catgut usw. aufladen." Er ist und bleibt Träger der Verantwortung mit der Verpflichtung, durch zielbewußte Schulung und Übung sowie immer wieder vorgenommene Überwachung des Personals nicht nur für schnellste Beiseiteschaffung bzw. Vernichtung alles Infektiösen Sorge zu tragen, sondern auch das Verantwortungsgefühl und die Gewissenhaftigkeit aller Beteiligten selbst bei scheinbar kleinsten und nebensächlich erscheinenden Dingen derart zu entwickeln, daß die Vermeidung der Keimeinschleppung, die Bekämpfung und Vernichtung der Keime auf günstigstem Kampfgelände und mit geringstem Kräfteeinsatz geschieht.

Immer wieder muß man sich klar machen und entsprechend darauf hinweisen, wieviel hochvirulente Keime in den Krankenanstalten zusammengetragen und entleert werden, wie jede Inzision eines Panaritiums, eines Abszesses, einer ausgedehnten Phlegmone, das Ablassen eines jauchigen Empyems mit Milliarden von Keimen

die Asepsis fast illusorisch macht, wenn nicht jeder Beteiligte von sich aus, wenn nicht rein instinktiv, dann durch Erziehung und Belehrung, sein notwendiges Teil beiträgt zum Keimvernichtungskampf.

Bei Operationen an infektiösem Material grundsätzlich Gummihandschuhe zu tragen, ist Allgemeingut aller chirurgisch Arbeitenden geworden. Bei der Operation z. B. den mit infektiösem Material beschmutzten Tupfer nochmals mit der Wunde in Berührung zu bringen, ihn wohl gar dann auf den Fußboden zu werfen, sind Verstöße, die nicht streng genug gerügt werden können. Wenn Bier erklärt, daß die Ergebnisse „in einem armseligen Operationsraum ebensogut sein können, wie in einem Operationspalast", so setzt dies allerdings voraus, daß die bewußte Ausschaltung aller oftmals kleinster, vom Anfänger kaum beachteter Fehlerquellen, vorausgegangen ist.

Sonntag (Z. f. Ch. 1933, Nr. 21) erklärt sich mit den meisten Autoren darüber einig, „daß die Fehler und Gefahren der Aseptik wie immer so auch heute nicht durch technische Vervollkommnung der Apparate und Hilfsmittel ausgeschaltet werden können, sondern bei dem Operateur selbst zu suchen sind."

Das infektiöse Material ist auf dem kürzesten Wege, ohne manuelle Berührung mit Hilfe von Greifinstrumenten, Spritzen etc. in Behälter zu befördern, die dasselbe dann der völligen Keimvernichtung zuführen.

Steht zur Vornahme einer, zur Selbstkontrolle und aus wissenschaftlichen Gründen oft unumgänglichen Obduktion ein Fachpathologe nicht zur Verfügung, so soll der chirurgisch Tätige besser auf die Handhabung des Sektionsmessers verzichten und lieber aus gehöriger Entfernung, nur mit dem Auge, die Ergebnisse eines, wenn auch weniger geübten Kollegen einer anderen Disziplin kontrollieren, als selbst gegen die Grundgedanken der Semmelweis'schen Thesen zu verstoßen.

Ein sehr wichtiges und schwieriges Kapitel der Keimvernichtung ist die Keimfreimachung der Haut des Operationsfeldes.

Die Verhältnisse liegen hier ebenso, wie bei der Händedesinfektion.

An erster Stelle steht hier vor allem die gründliche mechanische Reinigung von allen oberflächlichen Schmutzpartikeln in Form eines warmen Bades mit Seifenreinigung und, wenn nötig, Abreiben mit Benzin oder Aether, dem dann die Rasur, auch an haarlosen Körperstellen folgt. Hierdurch werden die durch die vorhergegangenen Prozeduren gelockerten Epidermisschichten am besten mechanisch entfernt und machen so der anschließenden

Desinfektion mit Jodtinktur nach Grossich den Weg in die Tiefe der Haarbälge und Schweißdrüsenausführungsgänge frei.

Die Jodtinktur wird entweder in der offiziellen Stärke von 10% oder in der Form der 5%igen Lösung (auf Empfehlung von Kuttner) auf die vorher trockengemachte Haut gebracht.

Wenn die Umstände es zeitlich gestatten, soll diese Reinigung und der Jodanstrich schon am Voroperationstage vorgenommen werden, das Operationsfeld sodann steril bedeckt und durch gut sitzende Bindentouren geschützt werden. Kurz vor der Operation wird dann der Jodanstrich wiederholt. — Bei Notoperationen muß auch gelegentlich dieser allein genügen.

Die Jodtinktur soll stets frisch zubereitet sein, damit durch Verdunsten mögliche zu starke Konzentration und hierdurch gesteigerte Reizungsmöglichkeit ausgeschaltet wird.

Manche Chirurgen (u. a. Krecke) bevorzugen auch bei hochaseptischen Operationen die ausschließliche Waschung mit 70% Alkohol, die aber über einen Zeitraum von 5 Minuten durchgeführt wird und der die Hautreinigung mit Benzintupfer vorhergehen soll. Bei Befolgung dieser Methode und Innehaltung strengster sonstiger Asepsis sollen die Erfolge ausgezeichnet sein. Infrage kommt diese Art besonders bei jodempfindlichen Patienten.

Nach dem Vorschlag von Kirschner und Noetzel (Chir. Kongreß 1922) wird auch Tanninalkohol — (Spir. denaturat. 1000.0 Acid. tannicum pulv. 75.0, einige Körnchen Fuchsin) — nach König und Hofmann anstelle der Jodtinktur Thymolspiritus angewandt. Auch Heusners Jodbenzindesinfektion soll neben der gleichen desinfizierenden Jodwirkung weniger hautreizend sein.

Nur unvollkommen möglich ist die Reinigung der Schleimhäute mit chemischen Mitteln. Hier ist man ausschließlich auf die mechanische Reinigung angewiesen. Steriles Wasser, schwache Bor- und Wasserstoffsuperoxydlösungen finden hier Anwendung. Lediglich bei einigen wenigen Operationen (Vagina und Rectum) wird auch der Jodanstrich noch angewandt.

Bei Operationen in der Mundhöhle wirken die bakteriziden Kräfte des Speichels unterstützend.

Bei der Keimfreimachung des Operationsfeldes ist zu beachten, daß beim Vorhandensein von Ekzemen, Fisteln, Geschwüren, ulcerierten Tumoren, die Keime oft weit von ihrem Ausgangspunkt durch einen schlecht sitzenden Deckverband verschoben werden können. Diese Keimherde sind sorgfältigst gegen ihre Umgebung abzuschließen und vor Beginn der Operation am besten von einem sonst nicht beteiligten Assistenten mit dem Thermokauter zu verschorfen oder mit Hautnaht einzustülpen.

Neben dem mehr operativen chirurgischen Dienst bietet gerade der stationäre mit seinen Verbandwechseln, sezernierenden Wunden und Körperabgängen eine solche Fülle infektiösen Materials und bei Unachtsamkeit soviel Gefahren der Keimverschleppung, daß die Befolgung strengster Vorschriften erst recht hier durchgeführt und überwacht werden muß.

Jeder Verbandwechsel, zumal der erste nach aseptischen Operationen, ist als operativer Eingriff zu bewerten und hat unter den gleich peinlich aseptischen Bedingungen wie eine Operation zu erfolgen. Er soll möglichst nicht im Krankensaal vorgenommen werden. Viele Chirurgen wechseln die Verbände auch nicht in dem durch viele Keime gefährlichen allgemeinen Verbandszimmer, sondern im aseptischen Operationssaal. Die aseptischen Verbände vor den anderen zu erledigen und individuell nach Grad und Charakter der Eiterung zu versorgen, erscheint von chirurgischer Seite betrachtet höchst selbstverständlich, stößt aber, besonders bei den sogenannten „anspruchsvollen" Patienten mitunter auf peinliche Verständnislosigkeit, die zu überwinden manchmal viel Takt und Rückgrat verlangt. Hier kann durch aufklärende Belehrung von seiten des Arztes und des Pflegepersonals manches getan werden, den ungeduldigen Patienten bis zu dem vom Arzt für den Verbandwechsel für richtig und zweckmäßig gesetzten Termin zu vertrösten. Manchmal genügt schon ein provisorischer Deckverband, manchmal auch schon das außervisitenmäßige Erscheinen eines Arztes am Krankenbett, ihn als geduldigen „schwersten" Fall als letzten zu versorgen.

Hochvirulente, chirurgisch zu versorgende Wundinfektionen, wie Erysipel, Gasbrand, Milzbrand, Tetanus, Wunddiphterie etc. erfordern neben der stationären Isolierung naturgemäß auch gesteigerte Sorgfalt bei der Vernichtung der abfallenden Keime.

Der Verbandwechsel, der nur mit Pinzetten vorgenommen wird, wird in einem möglichst leicht zu desinfizierenden Raum der isolierten Station ausgeführt mit den nur für diesen Teil des Betriebes zu benutzenden Instrumenten. Sämtliche Verbandstoffe sind sofort restlos zu vernichten, d. h. zu verbrennen. Die beschmutzten Wäschestücke müssen ohne Händebenutzung sofort und für mehrere Stunden in eigens hierfür bestimmte Emaillegefäße mit desinfizierenden Lösungen eingelegt werden, in denen sie dann dem Wäschereibetriebe zugeführt werden. Nach Einlegen in kalter Sodalösung — wieder in eigens hierfür bestimmten Behältern — können sie dann hier den übrigen Wäschestücken gleich behandelt werden.

Sollte, wie in manchen kleineren Anstalten, die chirurgische Abteilung auch die auf der Infektionsstation der inneren Abteilung

notwendig werdenden operativen Eingriffe, wie Tracheotomien und Abszeßspaltungen zu übernehmen haben, so hat der hierfür besonders bestimmte Arzt mehrere Tage operative Abstinenz auf der chirurgischen Abteilung einzuhalten und darf vor allem nicht auf einer Kinderstation beschäftigt werden.

Daß das zur Operation benötigte Instrumentarium, Schürzen, Handschuh, Gesichtsmasken, Verbandmaterialien etc. auf der Infektionsabteilung vorhanden sein muß, nur hier gebraucht und wieder keimfrei gemacht werden darf, ist unbedingt durchzuführen.

Die Prophylaxe der Keimverschleppung muß und wird das Prinzip jeglicher Keimvernichtungsmethode sein und bleiben nach der schon von Semmelweiß aufgestellten These, daß sich nicht zu infizieren besser ist, als sich zu desinfizieren.

Gewiß bietet der Gummihandschuh, der beim Verbandwechsel eitriger Wunden meist getragen wird, einen guten Schutz für den Träger, kann aber auch zu einer Gefahr für den Patienten werden, wenn er nicht nach jedem Gebrauch entweder gewechselt oder aber vor Gebrauch beim nächsten Patienten einwandfrei gesäubert wird. Anderenfalls kann er aber zu einem leichtsinnigeren Vorgehen verführen und die Übertragung infektiöser Keime sogar fördern.

Die gewöhnlichen Gesetze der Reinlichkeit verlangen zwischen der Versorgung zweier Wunden im Verbandsraum stets eine Waschung der Hände, ob handschuhbewehrt oder nicht.

Mit 2 sterilen Pinzetten, die nach Gebrauch ausgekocht werden, zu arbeiten, erscheint noch das sicherste Verfahren, sich vor Beschmutzung zu hüten.

Jeder Erfahrene wird das manchmal wirklich zu vermeidende Betasten der Wundumgebung mit dem Finger auf der Suche nach Schwellungen, Verhaltungen und Verhärtungen unterlassen und statt dessen ebensogut ein leichter zu sterilisierendes Instrument benutzen, wenn er weiß, wie weit über die Wunde selbst hinaus durch Absickern von Eiter, durch Verschieben der Verbände die Keime transportiert werden. Payr weist auch auf diesen „wenig beachteten Fehler in der Asepsis“ hin. (Z. f. Ch. 1923 Nr. 43).

Den Erfolg der vorhergegangenen mechanischen Reinigung der Wundumgebung mit Benzin, Aether, H_2O_2 usw., auch wenn er sie grundsätzlich ausübt, wird der Kundige doch nicht überschätzen und das Gebiet als keimbeladen betrachten und behandeln.

Da ein im Verbandszimmer hängendes Handtuch von üblicher Größe nach mehrfachen Händeabtrocknen nicht nur naß und dadurch unbrauchbar wird, sondern auch als Träger massenhafter Keime angesprochen werden muß, ist sein Ersatz durch kleinere, in Bündeln gestapelte Tücher von 30×50 cm Größe mehr zu empfehlen. Als Stoff kommt ein gut saugendes, ziemlich derbes Leinen-

gewebe in Frage, der vielfachen Waschprozeß gut aushält. Nach einmaliger Benutzung beiseite gelegt, gibt es dem Arzt erst das beruhigende Gefühl der durch die Waschung erstrebten Sauberkeit.

Die Abfalleimer sollen, um üblen Geruch nicht aufkommen zu lassen, einen gut schließenden Klappdeckel haben, der mit einem Fußpedal bedient wird, und sich nach Entleerung leicht reinigen läßt. An Stelle der Abfalleimer werden am besten in einem Gestell hängende Papiersäcke benutzt, die nach Gebrauch samt Inhalt verbrannt werden.

Die benutzten Verbandschalen sollen sofort nach Gebrauch mit heißem Wasser ausgespült und nach Beendigung des Verbandstages ausgekocht werden.

Anstelle der nur aus Mullagen bestehenden Tupfer lassen sich viereckige, nur mit einer Lage Mull umgebene, geschnittene Zellstoffstücke benutzen mit dem Vorteil, daß sie ohne größeren materiellen Verlust vollständig mitsamt Keimen vernichtet werden können und größere Saugkraft haben, als ein ausgekochter, wiederbenutzter Mulltupfer.

Die benutzten Binden werden in kaltem Wasser vorgeweicht, dann mit Seife ausgewaschen und in der Wäscherei der üblichen Kocherei unterworfen.

Bei eventuell vorzunehmenden Wundspülungen ist darauf zu achten, daß nicht durch zu starke Strahlwirkung die abgespülten Keime umhergeschleudert und nicht erst wieder unnötigerweise am Fußboden, auf Gummiunterlagen oder Gegenständen vernichtet werden müssen.

Die Wiederbenutzung gebrauchter Glasdrains setzt gründliche mechanische Reinigung, chemische Desinfektion und genügend langes Auskochen voraus. Gegebenenfalls sind Seidendochte zur kurzen Wunddrainage vorzuziehen, die verbrannt werden und dadurch vollständige Vernichtung des aufgesogenen Keimmaterials garantieren.

Die Reinigung des Fußbodens im Verbandszimmer hat ebenso gewissenhaft und gründlich zu erfolgen, wie die des Operationssaales. Gerade hier muß mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Desinfizientien versucht werden, die, wenn nicht mögliche Vernichtung, so doch Virulenzabschwächung der nun einmal reichlich vorhandenen Keime zu erreichen. Das Reinigungsgerät muß auf diesen Raum beschränkt bleiben, gesondert aufbewahrt und, gemäß seines besonders gefährlichen Berührungsstoffes, entsprechend behandelt werden.

Sehr bewährt hat sich zur Vermeidung von Verwechslungen, die Gegenstände mit Kennzeichen zu versehen, z. B.: A. für aseptischen Raum, S. für septischen Raum und V. für Verbandszimmer.

Zur genauen Unterscheidung kann auch Farbverschiedenheit zur Kennzeichnung verwandt werden.

Auch hier muß der Grundsatz gelten: Lieber Übertreibung als Mangelhaftigkeit der Asepsis.

Sternburg (Zbl. Chir. 1931 Seite 2815) beschreibt einen Fall von fistelnder tuberkulöser Coxitis, der mit gepolstertem Gipsverband behandelt wurde und 10 Wochen nach Anlegen des Verbandes, zu dessen Polsterung unsterilisierte „graue" Watte benutzt worden war, an bakteriologisch sichergestelltem Wundstarrkrampf erkrankte. Der Verlauf war nach lumbaler Serumbehandlung glücklicherweise ein schneller und guter. Die bakteriologische Untersuchung der ungereinigten grauen Watte zeigte, daß reichlich anaerobe Streptokokken und Gasbrandbazillen in ihr enthalten waren. Zwar konnten Tetanusbazillen nicht nachgewiesen werden, doch glaubt der Verfasser mit Sicherheit annehmen zu können, daß die Infektion bei dem Fehlen jeder anderen Erklärungsmöglichkeit durch die Polsterwatte zustande gekommen ist. Er verlangt daher für alle Gipsverbände, die über frischen Wunden oder über fistelnden Knochen angelegt werden, die Verwendung von steriler weißer Watte.

Die Gefahr der Infektion durch die unsterile Polsterwatte, die zur schnelleren Handhabung zumeist im Verbandszimmer aufbewahrt wird, besteht ebenso bei der Anlage des Schienenmateriales in Form von Holz-, Papp- oder Blechschienen.

Wenn die Benutzung dieser Schienen in den letzten Jahren zu Gunsten des ungepolsterten Gipsverbandes und der Gipsschiene zurückgegangen ist, so ist dies, neben anderen Gründen, auch deshalb zu begrüßen, weil die Sauberkeit des Materials, der Fortfall der Polsterwatte und die nur einmalige Benutzung des Gipses ein viel sauberes Arbeiten im bakteriologischen Sinne gestatten. Auch das Verschieben des Wundverbandes und damit das Verschmieren von Eitermaterial in die Wundumgebung läßt sich hierdurch vermeiden, da die Fixation des Deckverbandes an dem starren Gips viel leichter möglich ist, als an den empfindlichen Weichteilen des kranken Gliedes.

Der manchmal für den Patienten so verführerische Juckreiz, der zum heimlichen Verbandlockern und Kratzen mit sicher nie einwandfreien Fingern verleitet, kann ausgeschaltet und sämtliche eigenmächtigen Manipulationen mit komplizierenden Folgeerscheinungen verhindert, bzw. erschwert werden.

Gerade auf den chirurgischen Stationen kommt es in hohem Maße darauf an, den Patienten in möglichst keimarme Verhältnisse zu bringen und zu erhalten.

Erreicht wird dies durch Zusammenlegen von Patienten mit rein aseptischen Wunden, sowie möglichste Isolierung solcher mit eitrigen Wunden in einzelne Zimmer oder Säle. Gerade letzteres führt allerdings oft zu Unzuträglichkeiten zwischen Arzt und Patienten. Der Kranke sieht in solchen zweckmäßigen Anordnungen wohlmöglich noch eine Schikane und man erlebt oft, daß Bildungsstand und vermeintliche Kultur nicht immer die zu erwartende Rolle spielen, wenn es sich um den eigenen kranken Körper und das sonst so ausgeprägte und oft so kümmerliche „Ich" handelt.

Peinlichste Sauberkeit auf der Station, auf den Fluren und Krankensälen, Toiletten und Abstellräumen, in Teeküchen und Nebengelassen zu erreichen, wird zumeist Aufgabe der Stationsschwester sein. Aber auch hier als Arzt gelegentlich einen Blick hinter die Kulissen zu werfen, ist durchaus empfehlenswert, um die Sorgfalt des Personals nicht einschlafen zu lassen.

In den Badezimmern soll eine besondere Wanne vorhanden sein, die nur zum ersten Reinigungsbad für Patienten ohne äußere Wunden und bei aseptischen Operationen zum Bad am Voroperationstage dient. Dadurch soll vermieden werden, daß in derselben Wanne ein eiterdurchtränkter Verband abgebadet, ein Patient mit anus praeternaturalis gereinigt und ein Hernienpatient zur Operation vorbereitet wird.

Auf jeden Fall hat die Reinigung der Wanne sofort und gründlich mit Seife, Bürste, Soda und Kresolseifenlösung oder ähnlichen Desinfizientien zu erfolgen.

Die Bürsten sind häufiger zu wechseln und durch Auskochen so keimfrei zu machen, wie das bei dem dichten Borstenstand und der oft vorhandenen Verschmutzung des Bürstengrundes möglich ist. Anderenfalls werden sie zu Keimtransporteuren und Brutstätten und bewirken das Gegenteil ihres eigentlichen Zweckes.

Neuzeitliche sanitäre Badeeinrichtungen vermeiden schon durch ihre Bauart — innere Emaillewanne und äußere vollständige Fliesenverkleidung — schwer zu reinigende, überstehende Wannenränder, vorstehende Wannenaußenflächen und unter der Wanne selbst Hohlräume, die dem Reinigungsinstrument kaum oder schwer zugänglich sind und bei nachlässiger Behandlung ideale Keimschlupfwinkel darstellen.

Wenn auch der spiegelnde Glanz keinen direkten Wertmesser für den Keimgehalt eines Gegenstandes abgibt, so wirft er doch ein gutes Licht auf die im allgemeinen auf Station herrschende Sauberkeit, die der chirurgische Betrieb am allerwenigsten entbehren kann.

Wer je nach Ablauf der in manchen Krankenhäusern täglichen Besuchsstunden die Korridore, die Krankenzimmer und die angefallenen Umhüllungen der Mitbringsel betrachtet hat, wird manchmal ein Grauen über den mitgebrachten Schmutz, vor allem an Regentagen, nicht unterdrücken können. Ein Heer von Keimen von der Straße, aus Kuh- und Pferdestall, hat wieder Einzug in die Klinik gehalten. Zur Herstellung des Status quo muß viel kostbare Arbeitskraft aufgewandt werden, die zweckmäßiger hätte verwandt werden können.

So manche Infektion wie Angina, Grippe und, auf Kinderstationen besonders unangenehm, so manche durch ihre Inkubationszeit außerhalb der Krankenhausinfektionsmöglichkeit liegende Skarlatina oder Diphterie, ist auf Konto dieser Einrichtung zu setzen, die man andererseits wieder aus praktischen und psychologischen Gründen doch nicht entbehren kann.

Auf der Suche nach der Infektionsquelle läßt sich oft aus einer nebensächlichen Bemerkung, daß irgendein Geschwisterteil zurzeit auch gerade krank ist, Halsschmerzen oder Ohrlaufen hat, schließen, woher der Keim des Übels eingeschleppt wurde.

Besonders gefährlich sind in dieser Beziehung die sogenannten Grippezeiten.

Die ersterwähnte Gefahr der Einschleppung durch Besucher ließe sich vermeiden durch Einschränkung der Zahl der Besuchstage und Dauer der Besuchsstunden, obwohl ein derartiger Eingriff nicht gerade populär wirken würde.

In Epidemiezeiten käme eventuell sogar eine völlige Schließung des Hauses für sogenannte „Gelegenheitsbesucher" in Frage.

Das Verständnis für derartige Fragen beim Publikum voraussetzen zu können und bei infektiösen Erkrankungen eines anderen häuslichen Familien- oder näheren Gemeinschaftsmitgliedes Einstellung des Krankenbesuches im Krankenhaus durch Verbotstafeln erreichen zu können, wäre wünschenswert, ist aber bei der Mentalität und oft vorhandenen Indolenz der breiten Massen kaum durchführbar.

Ist in den chirurgischen Betrieb eine Infektionskrankheit eingeschleppt worden und zum Ausbruch gekommen, so hat nach ihrem Ablauf oder nach der Verlegung des Patienten auf die Infektionsabteilung die sorgfältige Desinfektion des Krankenzimmers nach den allgemeingültigen Desinfektionsvorschriften stattzufinden. Nach gründlichster mechanischer und desinfizierender Reinigung des Raumes und seiner Gegenstände hat 24 Stunden dauernde Formalinvergasung einzusetzen, ehe eine Neubelegung in Frage kommt.

Kommen Grippefälle unter irgendeiner chirurgischen Diagnose zur Krankenhausaufnahme, so wird in manchen Fällen schon die

exakte Allgemeinuntersuchung auf der Aufnahmestation diesen grippösen Keimen den Weg in den chirurgischen Betrieb versperren und so den durch Operationen und schweres Krankenlager geschwächten Patienten nicht gefährden. Vorbedingung ist allerdings reibungsloses, verständnisvolles, kollegiales Zusammenarbeiten der einzelnen Disziplinen, sorgfältige Überwachung durch Mitverfolgen des Krankheitsverlaufes „mit dem Messer in der Hand."

Jedenfalls bewahrt oft genaue Aufnahme der Anamnese, namentlich zu Zeiten gehäuften Auftretens von Grippefällen, sowie Zusammenarbeit mit dem Internisten den Patienten vor unnötigen Komplikationen und den chirurgischen Betrieb vor Keimen, die besser außerhalb seines Bereiches blieben.

Die Wahrscheinlichkeit, einen eingeschleppten Keim wiederzufinden und vernichten zu können, ist geringer, als die Sicherheit, ihn bewußt gemieden zu haben.

Erreicht kann die Asepsis nur werden, wenn die Ausbildung und die Gewissenhaftigkeit aller im Krankenhausbetriebe Beteiligten so entwickelt wird, daß selbst anscheinend kleinste Dinge immer wieder als wichtig hervorgehoben und immer wieder exerziert und überwacht werden.

Dieser Gedanke muß auch dem ärztlich nicht geschulten Personal, wie Aushilfen, Reinemachfrauen usw. immer wieder nahegebracht werden, damit es sich nicht selbst und damit seine Umgebung mehr beschmutzt, als unbedingt notwendig, nicht mit den Fingern in jeden Schmutz faßt und besser das Seifenkonto des Hauses belastet, als den Stationsbetrieb durch eigene Züchtung eines Panaritiums.

Die Umsicht und Energie einer intelligenten Stationsschwester hat hier ein geradezu ideales Betätigungsfeld, zumal wenn sie durch frühere Tätigkeit im Operationssaal, also als Mitverantwortliche und am Heilungsablauf Selbstinteressierte, den für diese Dinge richtigen Blick bekommen hat. Die unter ihrer Leitung und Aufsicht arbeitenden Lernschwestern geben dann ein gutes Material für die Verwendung im Operationssaal ab, da sie den praktischen Wert des Asepsis schon begriffen haben.

Gut geschultes Hilfspersonal mit Verantwortungsgefühl und Sinn für das Wesentliche, ist bei der Keimvernichtung im Betriebe nicht hoch genug einzuschätzen und auch nicht zu entbehren.

Aufgabe des Arztes muß es sein, sie zu denselben Sauberkeitsprinzipien zu erziehen, wie er sie selbst pflegt.

Die Besorgung aufgelegener, unter sich lassender, hilfloser Kranker mit starken Eiterungen ist nicht leicht. Sie erfordert liebevolle Betreuung, Überwindung manchen Ekels, aber auch exakte Berücksichtigung der Vorschriften über Sauberkeit und Hygiene,

über Keimvermeidung und Abfallentfernung. Sonst ist ein ewiger Keimtransport auf den Stationen nicht zu vermeiden.

Die Versorgung der bettlägerigen Patienten soll morgens nicht mit Kaffeebringen beginnen, sondern mit der Waschung und Säuberung des Körpers, vor allem der Hände.

Wer die Neigung vieler Patienten kennt, schon am Tage, unter Beobachtung, an ihren Wunden herumzutasten, wird in der Morgenfrühe diesen Zustand besonders voraussetzen müssen und als Arzt aus prinzipiellen Gründen auch auf den dankbarsten Händedruck verzichten, der sich zum Schaden anderer Patienten auswirken könnte.

Es sind oft nur kleine Dinge, die sich leicht vermeiden lassen, aber bedacht und beachtet sein wollen, um sie auszuschalten und nicht zu großem Schaden auswachsen zu lassen.

Hier erfordert die Sorgfaltspflicht des Arztes, als des Klügeren, Erfahreneren, Berufeneren, immer wieder, neben Selbstkontrolle auch Überwachung des gesamten Apparates bis in seine kleinsten, unscheinbarsten Teile.

Immer wieder sind Belehrung und pedantisch erscheinende Erziehung nach strengsten Regeln, die in Fleisch und Blut übergehen müssen, notwendig, wenn der Erfolg der Operation zustande kommen und erhalten werden soll.

Der größte, gefährlichste, hinterlistigste Feind des Chirurgen war, ist und bleibt nun einmal der pathologische Keim.

Seine Bekämpfung setzt genaue Kenntnis seiner Stärke, seiner Hauptstellung, seiner Reserven und Hinterhalte voraus, um ihn durch Angriff mit stärkeren Mitteln, größerer Vorsicht und auf günstigstem Kampfgelände restlos vernichten zu können.

Literatur-Verzeichnis

Braun: Beitr. z. klin. Chir. 1923, Seite 128 und 521.
Brunner: Handbuch d. Wundbehandlung, Neue Deutsche Chirurgie 20, Stuttgart Enke 1916.
Grossich: Zentralblatt f. Chir. 1908, Seite 1289.
Haegler: Händedesinfektion Basel 1900.
Hermann: Zentralblatt f. Chir. 1901, Seite 63.
Kappis: Deutsche med. Wochenschr. 1926, Seite 777.
Kirschner: Zentralblatt f. Chir. 1925, Seite 2162.
„ Zentralorgan f. ges. Chir. 50, Seite 727.
„ Der Chirurg, 2 Seite 210.
Klapp: Der Chirurg 5, Heft 8.
Konrich: Deutsche Zeitschrift f. Chir., Band 221, Seite 28.
„ Archiv f. klin. Chir., Band 159, Seite 541.
„ Deutsche med. Wochenschr. 1932, Seite 740—41.
Kraft: Archiv f. klin. Chir. 165, Seite 390.
Krecke: Beiträge z. praktischen Chirurgie Band I, Seite 194—208, Lehmann, München 1929.
Kulenkampff: Archiv f. klin. Chir. 169, Seite 223—224.
Küttner: Chirurgenkongreß 1911, II, Seite 34.
Lexer: Lehrbuch d. allgem. Chir. Stuttgart, Encke 1931 I, S. 56—78.
Meyer: Zentralblatt f. Chir. 1921, Seite 259.
Morian: Der Chirurg 4, Seite 101—111.
„ Der Chirurg 2, Seite 110.
Muntsch: Deutsche Zeitschr. f. Chir. 232, Seite 533.
Neufeld: Chir. Kongreß 1922 II, 339.
Olivieri: Zentralblatt f. Chir. 1934 Seite 2926.
Payr: Zentralblatt f. Chir. 1923, Seite 43.
Rouffarth-Thiriar und Rouffarth-Marin: Zentralorgan für die gesamte Chirurgie 51, Seite 287.
Schoop: Der Chirurg 5, Seite 580.
Sherman O'Neill: Zentralblatt f. Chir. 1934, Seite 2237.
Sobernhain: Der Chirurg 5, Seite 226.
Sonntag: Zentralbl. f. Chir. 1933, Seite 1239.
Sternberg: Zentralblatt f. Chir. 1931, Seite 2815.
Paterka: Deutsche Zeitschrift f. Chir. 233, Seite 67—72.
Torraca und Romeo: Zentralorgan ges. Chir. 53, Seite 144.
Walcher: Der Chirurg 2, Seite 789 und 1032.
Wanke: Deutsche Zeitschr. f. Chir. 199, Seite 224.
Witzel: Chir. Hygiene, Aseptik, Antiseptik, Deutsche Klinik Band 8, Seite 577 ff.
Zweifel: Münchner med. Wochenschrift 34, Seite 1787.

Lebenslauf.

Ich wurde am 16. Mai 1900 zu Lage in Lippe als Sohn des Dr. med. Gottfried Reimer, Facharzt für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, später Sanitätsrat, und seiner Ehefrau Editha geb. Schütz (beide arischer Abstammung) geboren.

Zuerst besuchte ich bis Ostern 1909 die Volks- und Realschule in Lage in Lippe, dann bis Juli 1910 das Gymnasium Leopoldinum in Detmold. Von 1910 bis Mai 1918 besuchte ich das Gymnasium Johanneum in Lüneburg.

Nach Ablegung der Not-Reifeprüfung trat ich ins Heer ein und wurde am 11. November 1918 von der Fußartilleriefahnenjunkerschule in Jüterbog entlassen.

Ich studierte Medizin: Winteresemester 1918 und Sommersemester 1919 in Marburg, Wintersemester 1919 in München, Sommer- und Wintersemester 1920 wieder in Marburg. Dort legte ich am 2. März 1921 die ärztliche Vorprüfung ab.

Die klinischen Semester absolvierte ich im Sommersemester 1921 in Kiel, Wintersemester 1921, Sommersemester 1922, Wintersemester 1922, Sommersemester 1923 und Wintersemester 1923 in Hamburg, wo ich am 28. 6. 1924 das medizinische Staatsexamen ablegte.

Die Medizinalpraktikantenzeit leistete ich an der Provinzialheilanstalt in Lüneburg sowie im Landkrankenhaus Detmold ab.

Die Approbation erfolgte am 30. 11. 1925 in Hamburg.

Danach betätigte ich mich in der väterlichen Praxis und arbeitete seit Juli 1928 als chirurgischer Assistent am St. Elisabethkrankenhaus in Halle an der Saale bis 1. April 1936.

Seitdem bin ich in Marburg (Lahn) ansässig, um mich den Arbeiten für meine Doktor-Dissertation zu widmen.

Meine Lehrer waren an den Universitäten:

Marburg:
v. Auwers, Fuchs, Glasser, Hofmann, Korschelt, Kutscher, Nordhausen, Richarz, Vogt.

Kiel:
Bürger, Doehle, Konjetzny, Linzenmeier.

München:
v. Hertwig, Marcus, Neumayer, Paul, Rückert, Willstätter.

Hamburg:
Arming, Bornstein, Brauer, Brodersen, Fahr, Fraenkel, Heusen, Heynemann, Kleinschmidt, H. Kümmell, Neumann, Nocht, Nonne, Paschen, Reiche, Reuter, Schottmüller, Sick, Thost, Weygandt, Wilbrandt.